

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
12. DEZEMBER 1957

DEUTSCHES PATENTAMT

BIBLIOTHEK
DES DEUTSCHEN
PATENTAMTES

PATENTSCHRIFT

Nr. 967 751

KLASSE 42 I GRUPPE 12 01

INTERNAT. KLASSE G 05 d; G 01 n

F 16 i 23 IX / 42 i

Dr.-Ing. Heinrich Feichtinger, Balzers (Liechtenstein)
ist als Erfinder genannt worden

Dr.-Ing. Heinrich Feichtinger, Balzers (Liechtenstein)

Thermostat

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 13. November 1954 an
Patentanmeldung bekanntgemacht am 5. Juli 1956
Patenterteilung bekanntgemacht am 28. November 1957

Die Erfindung bezieht sich auf einen Thermostaten, der in bekannter Weise zur Zubereitung konstant temperierter Flüssigkeit dient, mit deren Hilfe Meßgeräte, Reaktionsgefäße od. dgl. auf
5 konstanter Temperatur gehalten werden können, dadurch nämlich, daß sie mittels der umlaufenden Thermostatflüssigkeit in geeigneter Weise umspült bzw. durchströmt werden.

Die bekannten Thermostaten besitzen zumeist
10 einen verhältnismäßig großen Wasserbehälter, dessen Wasser durch eine Kühleinrichtung und mittels eines in Abhängigkeit von der Temperatur gesteuerten Heizkörpers auf konstanter Temperatur gehalten werden soll. Um dabei eine möglichst

gleichmäßige Wärmeverteilung zu erreichen, wird
das Thermostatwasser mittels einer Rührvorrichtung in dauernder Bewegung gehalten bzw. mittels einer Pumpe durch die zu dem auf konstanter Temperatur zu haltenden System führende Leitung hindurchgedrückt. Sobald das Thermostatwasser
20 eine vorbestimmte Temperatur erreicht hat, wird der Heizkörper mittels eines Schaltthermometers selbsttätig abgestellt, während er sich umgekehrt bei Abkühlung des Thermostatwassers wieder einschaltet. Eine einwandfreie Temperaturkonstanz ist
25 jedoch auf diese Weise nicht zu erzielen, da der Heizkörper stets eine bestimmte Wärmekapazität besitzt, so daß die Flüssigkeitstemperatur trotz ab-

gestellten Heizkörpers stets noch um ein bestimmtes Maß weiter ansteigt. Um diese Schwankung bzw. diesen Temperaturanstieg möglichst niedrig zu halten, ist man bestrebt, den Flüssigkeitsvorratsbehälter möglichst groß zu wählen. Das hat jedoch wiederum den Nachteil, daß der Thermostat verhältnismäßig träge arbeitet, weil die vergleichsweise große Wassermenge sich nur langsam auf neu eingestellte Temperaturen umstellen kann. Nachteilig ist bei den bekannten, mit großen Wassermengen arbeitenden Thermostaten ferner, daß bei ihnen der Einfluß der Kühlwasserschwan- kungen auf die Temperaturkonstanthaltung verhältnismäßig groß ist und die Temperatur der Thermostatflüssigkeit in erheblichem Maße von der jeweiligen Durchflußmenge des Kühlmittels bzw. deren Druckschwankungen abhängig ist. Da außerdem die Temperatur großer Wasservolumen infolge ihrer großen Oberfläche stets in erheblichem Maße auch von der jeweiligen Außentemperatur bzw. deren Schwankungen abhängt, bedürfen die bekannten Thermostaten umfangreicher Wärmeisolierungen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen ebenfalls mit einer Kühleinrichtung und einem temperaturabhängig gesteuerten Heizkörper versehenen Thermostaten mit durch eine Förderpumpe umlaufend bewegter Thermostatflüssigkeit zu schaffen, der die obigen Ubelstände nicht aufweist und der sich insbesondere durch eine genaue Temperaturkonstanz und kurze Einstellzeiten bei geringem Flüssigkeitsbedarf auszeichnet. Das wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch erreicht, daß der Heizkörper in einem Durchlaufrohr für die Thermostatflüssigkeit angeordnet ist, das in seinem Querschnitt so eng gehalten ist, daß die Flüssigkeit mit großer Geschwindigkeit am Heizkörper vorbeiströmt, und daß letzterer einen Kern zur Speicherung der Wärme aufweist, der mit dem mit der Flüssigkeit in Wärmeaustausch stehenden Heizkörpermantel über einen als Wärmedrossel wirkenden Steg und die Heizkörperisolation wärmeleitend verbunden ist. Während also bei den bekannten Thermostattypen darauf hingearbeitet wird, Heizkörper von möglichst geringer Wärmekapazität zu verwenden, wird im Gegensatz dazu gemäß der Erfindung ein Heizkörper von vergleichsweise großer Wärmekapazität gewählt, so daß der Heizkörper gegenüber dem an ihm rasch vorbeiströmenden Wasser eine nicht allzu große Schwankungen aufweisende, praktisch konstante Temperatur besitzt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vor dem Durchlaufrohr bzw. der letzterem vorgeschalteten Förderpumpe ein Flüssigkeitsvorratsbehälter vorgesehen, in den die Flüssigkeitsrückleitung einmündet und der von einem vom Kühlmittel durchflossenen Hohlring mit vergleichsweise kleiner Kühloberfläche umgeben ist, wobei der Vorratsbehälter so klein bemessen ist, daß er bei der gegebenen Förderleistung der Pumpe innerhalb von 1 bis $\frac{1}{100}$ Minute mit Flüssigkeit zu füllen ist. Die angestrebte konstante Temperatur des Thermo-

statwassers ergibt sich daher als Mittelwertstemperatur einerseits aus der annähernd konstant bleibenden Kühlung, die von dem den Vorratsbehälter umgebenden Kühlringmantel herrührt, und andererseits aus der ebenfalls nahezu konstanten Wärmeabgabe des Heizkörpers bzw. seines wärmespeichernden Kernes an das Wasser. Durch die große Wärmekapazität des Heizkörpers bzw. seines Kernes wird erreicht, daß die infolge ein- und auszuschaltender Heizung unvermeidlichen Temperaturschwankungen auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden. Bei dem neuen Thermostaten ist es daher nicht erforderlich, eine größere Menge Wasser zur Dämpfung der Temperaturschwankungen zu benutzen, vielmehr genügt ein verhältnismäßig kleines Wasservolumen, um ausgeglichene Temperaturverhältnisse zu bekommen. Es muß nur dafür gesorgt werden, daß ein vergleichsweise schneller, möglichst gleichmäßiger Wassenumlauf aufrechterhalten wird. Das ist aber ohne weiteres dadurch möglich, daß man einerseits mit kleinem Wasservolumen arbeitet, andererseits die Strömungskanäle für die Thermostatflüssigkeit so ausbildet, daß sich in ihnen keine Flüssigkeitsstauungen, unkontrollierbare Wirbel od. dgl. Störungen ausbilden können, wie es bei den bekannten Thermostaten mit großem Wasservolumen praktisch immer der Fall ist.

Weitere Einzelheiten der Erfindung seien an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

Der neue Thermostat besteht im wesentlichen aus dem einen verhältnismäßig kleinen Flüssigkeitsvorratsbehälter 1 einschließenden Gehäuse 2, einem darüber angeordneten, durch einen Deckel 3 abgedeckten Motor 4, der über eine zweckmäßig abgeschirmt geführte Welle 5 eine im unteren Teil des Gehäuses 2 angeordnete Förderpumpe 6 antreibt, der ein vergleichsweise eng bemessenes Durchlaufrohr 7 für die Thermostatflüssigkeit nachgeschaltet ist. In dem Durchlaufrohr 7 befindet sich der Heizkörper 8, der sich im wesentlichen aus der Wicklung 9 und einem vorzugsweise aus Kupfer bestehenden Kern 10 von größerer Wärmekapazität aufbaut. Letzterer ist mit dem mit der Flüssigkeit in Wärmeaustausch stehenden Heizkörpermantel 11 über einen als Wärmedrossel wirkenden Steg 12 und der die Wicklung abdeckenden Isolierung 13 wärmeleitend verbunden.

An das Durchlaufrohr 7 schließt sich eine zylindrische Durchlaufkammer 14 an, in der sich ein Schaltthermometer 15 befindet, das über ein Relais 16 und den Schalter 17 die Heizwicklung 9 an die Stromquelle 18 anzuschließen bzw. von letzterer abzuschalten erlaubt. Von der Durchlaufkammer 14 zweigt die zu dem nicht dargestellten auf konstanter Temperatur zu haltenden System führende Flüssigkeitshauptleitung 19 ab sowie eine Nebenleitung 20, die unmittelbar zu dem Vorratsbehälter 1 zurückführt. Die Nebenleitung 20 und die in den Vorratsbehälter einmündende, von dem auf konstante Temperatur zu haltenden System herkommende Rückleitung 21 besitzen an ihren

Auslaufenden entsprechend ausgebildete Düsen 23, die einen gleichmäßigeren Rückfluß des Thermostatwassers gewährleisten.

Der Vorratsbehälter 1 ist mit einem Kühlring 22 versehen, dem Kühlfüssigkeit über die Leitung 28 zugeführt wird. Das aus dem Kühlring 22 abfließende Wasser strömt über die Leitung 24 in ein mit dem Vorratsbehälter 1 kommunizierend verbundenes Niveaugefäß 25, das mit zwei Überlaufrohren 26 und 27 versehen ist. Während das Überlaufrohr 26 die eigentliche Kühlfüssigkeitsableitung darstellt, führt das Überlaufrohr 27, dessen Überlaufstelle tiefer angeordnet ist als die des Rohres 26, zu dem Vorratsbehälter 1.

Zur Inbetriebnahme des Thermostaten wird zunächst das auf konstanter Temperatur zu haltende System an die Leitungen 19 und 21 und die Kühlwasserleitung 28 an die Wasserleitung angeschlossen. Das Wasser strömt durch den Kühlring 22 über die Ringableitung 24 in das Niveaugefäß 25 ein, von wo aus es weiter über die Leitung 27 in den Vorratsbehälter 1 strömt und dabei zugleich das Durchlaufrohr 7 wie auch den unteren Teil der Durchlaufkammer 14 anfüllt. Wird daraufhin die Förderpumpe 6 eingeschaltet, so drückt letztere das Wasser durch die Kammer 14 und durch die Leitungen 19, 21 und 20, wobei die dafür erforderliche Wassermenge stets aus dem Niveaugefäß 25 nachläuft. Das ist auch dann der Fall, wenn ein Teil des Umlaufwassers im Laufe der Zeit verdampft, so daß die erfindungsgemäße Anordnung des Niveaugefäßes stets eine selbsttätige Nachfüllung des Thermostaten bewirkt. Ein Teil des Thermostatwassers, unter Umständen sogar der größere Teil, fließt in ununterbrochenem Kurzschlußkreislauf durch die Leitung 20 unmittelbar in den Vorratsbehälter 1 zurück, während der übrige Teil des Thermostatwassers durch die Leitung 19 ab- und durch die Leitung 21 zurückfließt. Der wärmespeichernde Kern 10 des Heizkörpers gibt dabei seine Wärme einerseits über den Steg 12 und andererseits über die Wärmeisolierung 13 an den Heizkörpermantel 11 ab, der seinerseits das den engen Kanal 7 durchströmende Thermostatwasser aufheizt. Der Kern 10 nimmt im Dauerbetrieb des Thermostaten eine Mittelwerttemperatur an, die stets über der thermostatisch einzuhaltenden Temperatur liegt, während das dem Durchlaufrohr 7 zuströmende Wasser im Vorratsbehälter 1 durch den Kühlring 22 dauernd unter die thermostatisch zu haltende Temperatur gekühlt wird.

Letztere ergibt sich daher aus dem resultierenden Mittelwert des dauernden Wärmeflusses aus dem Heizkörper 8 und der Temperatur des gleichmäßig unterkühlten Wasserzustromes, der beim Passieren des Durchlaufrohres 7 stets auf die richtige Temperatur gebracht wird.

Falls die Temperatur des umlaufenden Wassers unter die Ansprechtemperatur des Thermometers 15 sinkt, was infolge der großen Wärmekapazität des Kernes 10 nur langsam erfolgen kann, wird über Schaltrelais 16 und den Schalter 17 die Heizwick-

lung 9 eingeschaltet. Die dabei erzeugte Stromwärme fließt einerseits sofort über die Heizkörperwandung 11 nach außen an das mit großer Geschwindigkeit zum Thermometer 15 fließende Wasser ab, das daher praktisch ohne Verzögerung erhitzt wird, während andererseits ein Teil der Stromwärme zum Kern 10 abgeleitet wird, von dem aus die Wärme erst mit Verzögerung bei ausgeschalteter Heizwicklung 9 an den Heizkörpermantel 11 und damit an das dort vorbeilaufende Wasser gelangt. Sofern das das Thermometer 15 passierende Wasser wieder seine eingestellte Temperatur besitzt, schaltet der Thermometerkontakt 15' die Heizung ab. Würde der Heizkörper keine ausreichende Wärmekapazität besitzen, so würde beim Abschalten der Wicklung 9 sofort wieder kaltes Wasser an das Thermometer 15 kommen. Die Abkühlungskurve des Heizkörpers würde dann also verhältnismäßig steil verlaufen, während sie bei der erfindungsgemäß gewählten großen Wärmekapazität des Kernes 10 wesentlich flacher verläuft und der Kern 10 sich in seiner Mittelwerttemperatur der benötigten mittleren Wärmeabgabe anpaßt. Infolge des kleinen, rasch kreisenden Wasservolumens kann sich der neue Thermostat rasch auf die eingestellte Betriebstemperatur einstellen, mithin sich etwaigen Temperaturschwankungen schnell anpassen.

Wesentlich ist ferner noch, daß die Kühlung des erfindungsgemäß ausgebildeten Thermostaten so beschaffen ist, daß einerseits die Mittelwerttemperatur des Thermostaten weitgehend unempfindlich gegen die Durchflußmenge des Kühlwassers wird und andererseits die Kühlung dazu ausgenutzt wird, den Thermostaten auch gegen Schwankungen der Außentemperatur, beispielsweise insbesondere auch gegen die vom Motor 4 erzeugte Wärme weitgehend unempfindlich zu machen. Der Kühlring hat gegenüber der durchfließenden Wassermenge eine verhältnismäßig kleine Oberfläche und einen kleinen Innenraum, so daß das Kühlwasser diesen Raum verhältnismäßig rasch passiert, wobei sich seine Temperatur demzufolge nur wenig ändert. Der Thermostat ist daher weitgehend unempfindlich gegen stärkere oder schwächere Kühlwasserströmung, da das Wasser bei seinem Durchgang — wie gesagt — seine Temperatur nur unwesentlich ändert und die Durchflußgeschwindigkeit stets groß gehalten wird.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Thermostat mit durch eine Förderpumpe umlaufend bewegter, mittels einer Kühleinrichtung und eines temperaturabhängig gesteuerten Heizkörpers auf konstante Temperatur zu bringender Thermostatflüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizkörper (8) in einem Durchlaufrohr (7) für die Thermostatflüssigkeit angeordnet ist, das im Querschnitt so eng gehalten ist, daß die Flüssigkeit mit großer Geschwindigkeit am Heizkörper (8) vorbeiströmt, und daß letzterer einen Kern (10) zur Speicherung der Wärme aufweist, der mit

dem mit der Flüssigkeit in Wärmeaustausch stehenden Heizkörpermantel (11) über einen als Wärmedrossel wirkenden Steg (12) und die Heizkörperisolation (13) wärmeleitend verbunden ist.

2. Thermostat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Durchlaufrohr (7) bzw. der letzterem vorgeschalteten Förderpumpe (6) ein Flüssigkeitsvorratsbehälter (1) vorgesehen ist, in den die Flüssigkeitsrückleitung (21) einmündet und der von einem vom Kühlmittel durchflossenen Hohlring (22) mit vergleichsweise kleiner Kühloberfläche umgeben ist, wobei der Vorratsbehälter (1) so klein bemessen ist, daß er bei der gegebenen Förderleistung der Pumpe (6) innerhalb von 1 bis $\frac{1}{100}$ Minute mit Flüssigkeit zu füllen ist.

3. Thermostat nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar hinter dem Durchlaufrohr (7) eine ein Schaltthermo-

meter (15) für die Steuerung des Heizkörpers (8) aufweisende Durchlaufkammer (14) vorgesehen ist, von der außer der zu dem auf konstanter Temperatur zu haltenden System hin-führenden Flüssigkeitsleitung (19) eine unmittelbar zum Vorratsbehälter (1) zurück-führende Nebenleitung (20) vorgesehen ist.

4. Thermostat nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das aus dem Küh-ring (22) abfließende Wasser in ein mit dem Vorratsbehälter (1) kommunizierend verbundenes Niveaugefäß (25) abfließt, das mit zwei Überlaufrohren (26, 27) versehen ist, von denen eines (26) die Flüssigkeitsableitung bildet, während das andere (27), tiefer als das erstere liegend, zu dem Flüssigkeitsvorratsbehälter (1) führt.

In Betracht gezogene Druckschriften:

»Archiv für technisches Messen«, Z — 66 — 1.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

